QK 73
.P34
1887

NOTE

SUR

LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DE QUELQUES

PLANTES ÉCONOMIQUES

DE L'ARIZONA, LA CALIFORNIE MÉRIDIONALE
ET LE NOUVEAU MEXIQUE

ET

SUR LA CLIMATOLOGIE

DE LA ZONE DÉSERTIQUE QU'ELLES HABITENT

PAR

PAUL MADINIER

Auteur des ANNALES DE L'AGRICULTURE
des COLONIES
et du JOURNAL DE L'AGRICULTURE DES PAYS CHAUDS, etc.

Mo. Bot. Garden,
1897.

ALGER
IMPRIMERIE DE L'ASSOCIATION OUVRIÈRE, P. FONTANA ET Cie.

1887

B

A Monsieur J. Grandvoinnet

Professeur à l'Institut agronomique,

Hommage de bonnes

P. Madinier

NOTE

SUR

LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DE QUELQUES

PLANTES ÉCONOMIQUES

DE L'ARIZONA, LA CALIFORNIE MÉRIDIONALE ET LE NOUVEAU MEXIQUE

ET

SUR LA CLIMATOLOGIE

DE LA ZONE DÉSERTIQUE QU'ELLES HABITENT

PAR

PAUL MADINIER

Auteur des ANNALES DE L'AGRICULTURE des COLONIES et du JOURNAL DE L'AGRICULTURE DES PAYS CHAUDS, etc.

Mo. Bot. Garden.
1897.

ALGER

IMPRIMERIE DE L'ASSOCIATION OUVRIÈRE, P. FONTANA ET Cie.

1887

NOTE SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DE QUELQUES

PLANTES ÉCONOMIQUES

DE L'ARIZONA, LA CALIFORNIE MÉRIDIONALE ET LE NOUVEAU MEXIQUE

ET

SUR LA CLIMATOLOGIE DE LA ZONE DÉSERTIQUE QU'ELLES HABITENT

I

La naturalisation des plantes économiques de l'Arizona, la Californie méridionale et le Nouveau Mexique, en Algérie, principalement sur les Hauts-Plateaux et dans la région Saharienne, s'appuie sur des rapprochements climatériques assez étroits, pour qu'on puisse avancer, — à moins de mettre en doute les observations météorologiques elles-mêmes, — qu'elle présente des garanties de succès les plus sérieuses, pourvu qu'on applique à leur propagation les soins appropriés qu'elles demandent toujours dans le jeune âge.

Si ces plantes appartenaient exclusivement à des pays à pluies d'été, je ne m'avancerais pas aussi complètement, malgré leur insuffisance dans la région dont il s'agit, pour mener à bien les cultures annuelles ou arborescentes, les mêmes qu'en Algérie, qui réclament le concours obligé de l'irrigation, et bien que je n'ignore pas que certains végé-

taux de contrées à pluies estivales se soient naturalisés et prospèrent dans des pays à été sec.

Mais si l'agave, l'opuntia, l'eucalyptus même, paraissent se comporter dans le Tell algérien comme s'ils en étaient originaires, l'exemple qu'on en pourrait tirer n'a plus la même portée quand on s'adresse à un climat aussi exagéré que celui des Hauts-Plateaux et du Sahara algérien. Il me paraît donc indispensable d'accumuler les preuves comme quoi les plantes dont je propose l'introduction vivent et se multiplient spontanément sous un climat non moins extrême, pour faire passer notre conviction parmi les fonctionnaires appelés à présider à cette œuvre de haute utilité.

L'immense région qui comprend le Nouveau-Mexique, l'Arizona et la Californie méridionale, est placée à la limite des pluies d'été, qui résultent de la pénétration des vents du Sud-Est, dérivés de l'alizé. Cette limite occupe une ligne commençant à l'ouest de Tucson, suivant à distance le cours de la Gila, jusqu'à sa réunion avec le Colorado, et remontant ce fleuve, elle se prolonge par le Rio Virgen, dans le Nevada, pour aboutir à l'est dans l'Utah. A l'ouest de cette ligne s'étend une bande plus ou moins large de terres désertiques, qui ont pour nous l'insigne intérêt de pouvoir être comparées au Sahara algérien, et d'être habitées par les végétaux dont nous nous occupons. Nous allons indiquer leur distribution géographique, et comment ils se rattachent à cette zone désertique.

Le *Prosopis juliflora*[1], D. C., ou MESQUITE, est répandu

---

(1) J'indique, seulement pour mémoire, que les *Prosopis* produisent des légumes à pulpe sucrée ayant toutes les propriétés des caroubes, que leurs tiges et souches donnent un excellent chauf-

depuis les premières steppes (CHAPARRALS) du Texas jusqu'au désert du Colorado, au delà de ce fleuve, et dans le Nevada et l'Utah jusqu'au 36e et 37e degrés de latitude N. (Ash Meadows et Beaver creek). Le *Prosopis pubescens*, Benth., ou SCREW BEAN, TORNILLO, ne paraît pas dépasser le Rio Grande (Doña Ana) vers l'Est, et pénètre aussi loin dans le Nord. Ils végètent l'un et l'autre dans des conditions de sol et de climat assez variées, et à des altitudes étagées depuis 4,500 pieds jusqu'au niveau de la mer (San Gorgonio à Indio, chemin de fer du Pacifique sud), tantôt dans les vallées au sol riche et plus frais, où ils prennent des dimensions de 30, 40 pieds de haut (vallées de la Gila, de Santa Cruz, du San Pedro, du Rio Brazos, — celui-ci au Nouveau-Mexique), tantôt au contraire sur les plateaux ou dans les déserts arides (déserts de Tucson ou de la Gila, du Colorado ou des Mohaves, de l'Amargosa valley). Suivant les climats on voit le mezquite sur des sols bien différents : au Texas, moins sec, il vient près de Dallas en terres argileuses, tandis que dans les déserts il ne peut résister à l'extrême sécheresse que dans les sables provenant de roches volcaniques, de grès calcaires, de grès tertiaires, etc., où l'humidité se conserve à une grande pro-

---

fage, et que le *P. juliflora* exsude en abondance une gomme comparable à celle du Sénégal ; que les *Cereus giganteus* et *Thurberi* portent des fruits très sucrés, qu'on consomme frais ou séchés comme des figues, et leur jus concentré tient lieu de miel ; que le cœur de l'agave à maturation est alimentaire et antiscorbutique cuit à l'étouffé, et celui-ci ainsi que les feuilles servent à extraire l'eau-de-vie mescal ; que le *Yucca baccata* donne un fruit comestible, ses feuilles sont textiles et ses racines contiennent de la saponine ; que l'*Echinocactus Wislizeni* apaise la soif par l'eau abondante que contient sa pulpe, et celle-ci se prépare en candies comme celle du citron.

fondeur, et il y développe des souches énormes pour la grosseur de sa tige. A la base et sur les pentes escarpées des montagnes des Dos Cabezas (Ariz. sud), le sol qui le porte est formé de gneiss et de syénite. Le terrain crétacé domine dans le bassin du Rio Pecos, à l'est du Nouveau-Mexique, et les alluvions des vallées où il se complait, tout en renfermant une grande proportion de silice, sont très riches en carbonate de chaux et en sulfate de chaux. La vallée du San Pedro est également crétacée. Enfin, dans les déserts du Colorado et du Nevada, dans la plaine entre les monts du Dragon et Dos Cabezas, etc., il s'accommode de terres salées, faculté qu'il partage avec son congénère de la Plata.

Les *prosopis* ont une feuillaison tardive (fin mars à fin avril, d'El Paso à Chihuahua, d'après Froebel), ce qui leur assure, suivant les vues judicieuses de Grisebach, une résistance supérieure à la sécheresse pendant l'été. Les pluies tardives printanières de l'Algérie méridionale ne peuvent que favoriser leur évolution naturelle.

Le *cereus giganteus*, Eng., est spécial à l'Arizona, le sud de la Californie et le nord-ouest de la Sonora (Guaymas). Il ne dépasse guère le 35e de latitude, vers Mojave (Hinton), station du chemin de fer du Pacifique à 2,750 pieds, près des montagnes qui enserrent le bassin du lac Tulare en Californie, et dans la vallée de la rivière William entre Zuñi et le Rio-Colorado Chiquito. On ne le trouve pas au-dessus de 3,500 pieds (Oscar Loew). C'est entre la rivière Bill William Fork et le sud de Tucson qu'on en rencontre les peuplements les plus continus. Dans les plaines désertiques des indiens Pimas ou Pimos, il atteint jusqu'à 50 et 60 pieds de haut (Bigelow), et comme le fait remarquer Russell Bartlett,

c'est au milieu d'une nature aride et désolée qu'il arrive à sa plus grande perfection. Les plateaux désertiques et les flancs des vallées sont ses stations privilégiées. Non loin de Tucson, il disparaît presque dans les plaines herbeuses des vallées de Santa-Cruz, Sonora, Babocomori (affluent gauche du San-Pedro) et de Santa-Rita (Hinton).

Sur les pentes de la montagne Bill Williams (centre Ariz. 5,526 pieds), les cierges colonnaires croissent parmi les rochers ou leurs détritus, composés de trachytes, rhyolites et basaltes (terrain volcanique); entre Zuñi et le Rio Colorado Chiquito en terrain triasique et crétacé ; entre le camp Apache et la Gila sur les basaltes du terrain carbonifère silurien; sur les hauteurs qui dominent le cours inférieur de la Gila parmi des trachytes, porphyres et feldspaths. Un échantillon du sol de la vallée de la Gila, où le lieutenant Emory en avait relevé la présence, offrait l'apparence d'un sable menu, brunâtre, contenant à peine quelques parties solubles dans l'eau, composées de chlorure de sodium et de carbonate de chaux. M. Oscar Loew émet l'opinion que le calcaire leur est favorable.

Le *cereus Thurberi*, Eng., dont la taille ne dépasse pas 15, 20 pieds, se ramifie un peu au-dessus du sol, suivant le dessin que nous a envoyé notre correspondant, M. J.-E. Goux, à qui nous devons libéralement les graines de toutes ces plantes. Il se trouve à l'extrémité sud de la Californie et de l'Arizona (Bigelow, Engelmann), et dans la Sonora. Son fruit est très supérieur à celui du *giganteus*.

Les *yucca* occupent une aire très étendue dans le continent Nord Américain. Le *yucca baccata*, Torrey, est représenté par des formes multiples bien qu'identiques botanique-

ment, depuis le sud des états du Colorado et de l'Utah, à travers le Nevada, la Californie et le Nouveau-Mexique, jusque dans les provinces du nord du Mexique, de Chihuahua, la Sonora, Parras, Saltillo. Un type spécial au Mexique y acquiert 25 à 30 pieds de haut. Cette espèce s'élève jusqu'à une altitude de 3,000 à 3,500 pieds. Elle se plaît sur les terres les plus pauvres et les plus sèches. Il n'est donc pas étonnant de la rencontrer dans la bande désertique dont nous avons parlé.

L'*echinocactus Wislizeni*, Eng., a une répartition presque aussi vaste, et une appropriation au moins aussi spéciale aux terres désertiques.

Les *agaves*, — en tant que productrices de mescal, — comprennent dans l'immense région dont nous nous occupons : l'*agave Parryii*, Eng., disséminée dans le Nouveau-Mexique et le nord de l'Arizona, depuis le bassin du Rio-Pecos, à l'est d'El Paso, jusque passé le 35e de latitude, dans le pays des Moquis (Bourke). L'*agave Palmeri*, Eng., dans le sud-ouest de l'Arizona, et que le Dr Rothrock a rencontrée à une élévation exceptionnelle de 6,300 pieds. Elle gagne la Sonora jusque vers Arispe (Russell Bartlett), et c'est probablement la même espèce qu'exploitent les Indiens Pimas et Maricopas, aux environs de Tucson. L'*agave Shawii*, Eng., habite l'extrémité de la Californie méridionale voisine du Pacifique. Au nord des monts San-Bernardino, à l'ouest du cours inférieur du Colorado et dans le désert de ce nom, on trouve l'*agave deserti*, Eng. Les sols où ces végétaux se montrent de préférence, sont surtout sablonneux, avec une grande variété dans leur composition, suivant les roches qui les ont formés, provenant des terrains primitifs, volcaniques, tertiaires ou crétacés.

Malgré la diversité des espèces d'agave, qu'on peut croire correspondre à autant de modifications plus ou moins accentuées dans les conditions de milieu, il est certain qu'elles vivent toutes dans une région sèche, à la végétation rare et aux formes dures et épineuses; mais il y a entre elles ces différences, que l'*agave Parryii* reçoit davantage de pluies d'été, éprouve des chaleurs moins extrêmes et des froids plus marqués ; que l'*a. Palmeri*, à mesure qu'elle s'éloigne vers l'Ouest, profite de pluies d'été de plus en plus rares et supporte des chaleurs très fortes ; que les *a. Shawii* et *deserti* sont absolument désertiques et doivent résister à des variations énormes. De celles-ci, la première, la plus méridionale, a été signalée dans le bassin du Carrizo creek (de là à Vallecito, route du lieutenant Williamson), où nous trouvons la station de Campo (2,500 pieds), dont la température en juillet et août (1880 et 1881) oscille de 37°, 38° c. jusqu'à la congélation, et cela entre les 32e et 33e parallèles, à 40 milles de San-Diego au climat très égal (8° 2 c. de variation diurne annuelle).

En résumé, il résulte de la répartition géographique des espèces spontanées dont nous visons l'introduction en Algérie, qu'elles sortent presque toutes de la région des pluies d'été pour se propager en groupements plus ou moins importants dans la zone désertique, qui de l'ouest de Tucson gagne par la Gila et le Colorado l'immense région désolée entre le Névada et l'Utah. C'est dans la partie méridionale de cette zone que prospère le grand *Cereus* colonnaire. On en peut dire autant pour les *Echinocactus*, les *Yucca* et pour plusieurs agaves. Quant aux *Prosopis*, j'ignore si leur dissémination s'est produite des parties les plus favorisées du Nouveau-Mexique et de l'Arizona, aux plus arides ; mais,

quoi qu'il en soit de leur préexistence ancienne ou de leur extension plus ou moins moderne, leur présence actuelle dans la zone désertique est évidemment l'indice d'une rusticité remarquable. En ne s'en rapportant qu'à la fréquence des mesquites dans le voisinage des rivières ou dans le thalweg des cours d'eau qui assèchent une partie de l'année, on pourrait croire qu'ils ne peuvent se passer d'eaux souterraines abondantes, à défaut de pluies, si on ne les trouvait aussi bien sur les plateaux que dans les vallées. Sans doute, le développement des sujets et leur nombre sont très inégaux, par unité de surface, dans les deux conditions; mais il importe de savoir que ce n'est pas un fait exceptionnel, car il se retrouve du Texas au Pacifique. On les voit sur les rives du Rio Grande del Norte (d'El Paso jusque vers Albuquerque, de 3,830 à 4,919 pieds, dit Emory), et sur les plateaux qui enserrent la vallée. Dans le bassin de la Gila, la même opposition est fréquente et d'autant plus marquée, qu'on passe plus rapidement entre les deux extrêmes de croissance, comme c'est le cas de la vallée de Rillito, près Tucson, aux mesas (plateaux) voisines. En descendant le cours inférieur du Colorado, on admire les mesquites au feuillage léger et plumeux, le long du fleuve, dans des parties souvent inondées en été[1], à Mohave, Aubrey, Ehrenberg et Yuma; mais si l'on franchit le plateau vers l'Ouest, où si l'on s'engage dans le désert du Colorado, par la vallée très basse de Cahuilla, en suivant le chemin de fer du Pa-

(1) Le Colorado et le Rio Grande sont alimentés par la fonte des neiges du massif élevé du Colorado, où ils prennent leur source, ce qui leur procure des crues d'été, dont l'agriculture tire le plus grand profit pour les irrigations.

cifique sud, on retrouve ces arbustes, mais rabongris, dépassant à peine 5, 6 pieds, tout en se couvrant de légumes et de gomme.

En montrant les rapports d'affinités entre les plantes et les sols, on n'aura pas été sans remarquer l'avantage incomparable qu'offrent, au point de vue de la persistance d'une certaine végétation, les terres facilement perméables, à dominante sablonneuse, quelle que soit leur origine, sur les terres compactes à base d'argile. Ainsi les déserts de la Gila, du Colorado, du Nevada, se couvrent encore de cereus, de cactées, d'agaves, de yucca, de prosopis, souvent clairsemés, il est vrai, mais pourtant précieux pour l'alimentation et les besoins domestiques des rares habitants de ces contrées; tandis que le désert du grand Lac Salé, formé d'une argile fine, adhésive, chargée de chlorure de sodium et d'autres sels apportés par les eaux, est absolument stérile (*Geological report of the Wheeler expedition*, vol. III, in-4°, p. 66).

II

A défaut d'une description complète du climat de ces bien curieuses contrées, je me propose de faire connaître celui de la zone désertique que nous avons décrite, parce qu'il peut suffire à donner la mesure exacte des conditions de milieu dont s'accommodent les plantes auxquelles nous nous intéressons.

Les observations dont nous nous servirons sont faites dans les stations (*) sous la direction du Signal Office et dans les hôpitaux militaires (**) relevant du gouvernement des Etats-Unis, et une autre série (***) plus récente, qui nous sera très

utile, est relevée par le chemin de fer du Southern Pacific dans ses stations de la Californie méridionale et de l'Arizona.

Les plantes dont nous voulons faire ressortir le tempérament propre, ont ce caractère commun d'accompagner plus ou moins au complet la végétation des steppes ou *chaparals*, qui prédomine dans toute cette zone désertique. Les données de la plupart des stations météorologiques qui s'y trouvent comprises pourraient donc leur être rapportées indistinctement ; mais pour préciser davantage, et en n'admettant que les constatations certaines que nous avons pu faire sur leur présence, nous dirons que toutes ces stations (sauf Campo) conviennent aux *Prosopis*, et probablement sans plus de restrictions, aux *Yucca* et *Echinocactus* ; que celles de Tucson, Casagrande, Maricopa, Texas Hill, Yuma, fort Mohave, Ariz. et Mojave, Calif. représentent la région du *Cereus giganteus*, avec cette distinction que les observations des stations sur les rives du Colorado ne reproduisent pas tout à fait les phénomènes qui interviennent sur les plateaux ou les collines proches. Pour le climat du *Cereus Thurberi*, celle de Tucson ne peut en donner qu'une idée approchée, quoique la plus voisine de sa zone d'extension. A l'*agave Palmeri* répondent les localités de Benson, Tucson, et apparemment de Casagrande, Maricopa, les unes et les autres insuffisantes à montrer les basses températures qu'elle subit à des stations plus élevées, dans le sud de l'Arizona (camp Bowie, mont Turnbull). Le climat de l'*agave Shawii* doit être intermédiaire entre celui de Yuma et de Campo, celui de l'*agave deserti* est indiqué par la station de fort Mohave, Ariz. avec les mêmes correctifs précédemment avancés, en raison de sa position sur le Colorado. Enfin,

nous introduisons dans nos tableaux la station de Campo (2,300 pieds), quoiqu'elle marque une altitude supérieure à celle à laquelle on ait trouvé les *Prosopis* et l'*agave* dans les parages du Carrizo creek[1], mais parce qu'il y a lieu de croire que ceux-ci se ressentent de son climat extrême.

Nous donnons dans les tableaux suivants : 1° les moyennes thermiques annuelles des stations comprises dans la zone désertique de l'Arizona et de la Californie méridionale, avec leur affectation au semestre de saison chaude (mai-octobre), et à celui de saison relativement froide (novembre-avril), et 2° les moyennes mensuelles pour les stations dont le climat est le mieux caractérisé.

Les extrêmes de température donnés par les instruments enregistreurs sont absolument nécessaires à indiquer, pour apprécier le degré de résistance des végétaux à la chaleur et au froid. Les résultats ci-après se rapportent à l'année 1883, la dernière publiée, et ceux de Campo, — station abandonnée, — à la campagne juillet 81 à fin juin 1882. Ils ne sont pas exceptionnels, comme on pourrait le croire.

(1) *Agave Shavii* de San Diego à Carrizo creek (300 à 400 pieds), et de Carrizo creek à Vallecito (1574 pieds) ; lieutenant Williamson, *Explorations and Surveys of the Pacific railroad*. — *Prosopis juliflora*, Carrizo creek, route d'Alamo à San Diego, Russell Bartlett. — *Prosopis pubescens*, Vallecito, (1574 pieds), Dr Thurber.

I. Moyennes annuelles et semestrielles du thermomètre.

STATIONS	ALTITUDES	MOYENNES ANNUELLES	MOYENNES SEMESTRIELLES		PÉRIODES D'OBSERVATION
			Saison chaude	Saison froide	
	mètres	C.	C.	C.	
*Campo	762	11°9	16°5	7°4	1875-1882
***Benson	1.091	18.4	25.8	11.0	1881-84
*Tucson	722	19.4	26.1	12.8	1876-82
***Casagrande	»	21.9	29.3	14.5	1881-84
***Maricopa	»	21.8	28.9	14.6	Id.
***Texas Hill	»	23.8	31.9	15.7	1882-84
*Yuma	43	22.4	28.8	15.9	1874-83
**Fort Mohave, Ar.	198	22.1	29.6	14.7	1880-84
***Puits Mammoth	»	24.4	32.3	16.4	1881-84
***Indio	—6	22.6	29.6	15.6	Id.
***Colton	296	17.1	21.6	12.6	Id.
***Mojave, Calif	838	16.8	23.8	9.7	Id.

II. Moyennes thermométriques mensuelles.

STATIONS	BENSON	TUCSON	MARICOPA	YUMA	PUITS MAMMOTH	FORT MOHAVE Ariz.	MOJAVE Calif.
Nombre d'années	3	5	3	10	3	4	3
	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Janvier	6°5	9°3	10°5	12°0	11°3	9°5	5°3
Février	9.2	11.3	13.4	15.0	13.9	12.3	6.8
Mars	12.1	14.9	16.7	18.3	18.5	18.0	10.6
Avril	15.5	17.7	20.6	20.7	22.3	21.4	13.1
Mai	23.4	22.8	25.4	25.1	29.0	26.1	18.5
Juin	30.4	30.1	33.2	30.1	34.6	31.1	22 8
Juillet	30.2	30.2	34.7	33.6	37.1	35.0	30.1
Août	27.0	28.9	33.0	32.8	36.2	34.3	29.7
Septembre	24.5	26.3	28.0	29.1	32.9	29.5	25.3
Octobre	19.2	20.1	19.3	22.3	24.0	21.3	16.4
Novembre	13.0	13.6	16.0	15.8	17.2	14.5	12.8
Décembre	9.7	9.9	10.3	13.3	15.3	12.6	10.6
	18.4	19.6	21.8	22.4	24.4	22.1	16.8

III. — Extrêmes absolus de température en 1883.

STATIONS		JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
Campo 762 mètres.	C.	24°2	19°7	29°3	31°7	35°1	36°2	38°3	38°7	C.	C.	C.	24°6
	maxima	—14.1	— 8.4	— 9.8	— 2.8	— 4.4	— 0.7	0.4	— 1.4	0.6	— 7.0	— 8.9	— 9.4
	minima	22.2	18.9	25.2	34.4	40.6	42.2	39.4	46.3	36.7	30.6	26.1	23.3
		— 7.8	— 5.6	6.4	7.21	13.6	20.4	22.2	27.8	18.9	10.0	1.7	— 4.1
Benson 1,091m.	maxima	23.3	20.21	32.21	34.4	38.3	46.1	44.4	46.1	41.1	36.7	33.9	20.0
	minima	— 10.0	— 3.3	6.7	5.6	16.1	25.9	23.3	26.7	19.4	5.0	1.1	3.3
Maricopa ?	maxima	25.6	25.21	35.0	36.7	38.3	47.8	46.1	48.3	47.8	36.7	»	25.0
	minima	— 6.4	— 3.3	12.2	10.0	16.1	24.4	26.7	27.8	15.6	3.6		— 1.4
Texas Hill ?	maxima	26.7	33.9	37.8	40.6	46.1	47.2	47.8	46.1	45.0	38.9	32.8	26.7
	minima	— 5.3	3.3	— 0.6	4.4	9.4	13.3	16.1	17.8	10.0	3.2	— 0.46	— 2.8
Yuma 43m.	maxima	28.9	28.3	33.3	37.8	»	33.9	40.4	30.0	30.0	36.4	35.6	30.0
	minima	3.9	3.3	16.4	12.8		25.0	23.9	22.2	22.2	10.0	5.6	4.4
Puits Mammoth ?	maxima	26.1	30.6	30.6	37.8	»	46.7	43.3	45.3	45.3	36.7	33.6	32.2
	minima	0.46	0.46	11.7	9.4		22.2	23.9	17.22	17.22	8.3	1.4	4.4
Indio —6m.	maxima	26.1	26.1	28.9	33.3	43.9	44.4	44.4	44.4	43.9	35.0	28.9	28.2
	minima	3.0	3.0	8.9	8.33	11.7	17.22	17.22	22.22	16.1	7.8	1.1	1.7
Fort Mohave (Alt. de 198m).	maxima	26.1	31.9	41.7	38.3	41.7	46.1	47.22	44.4	35.6	22.2	25.6	22.2
	minima	3.9	3.9	11.4	8.33	11.4	17.22	17.22	22.22	24.1	8.9	9.4	1.7
Mojave (Calif.) 838m.	maxima	15.6	16.7	18.3	26.1	33.3	37.8	37.8	36.7	35.6	22.2	25.6	19.4
	minima	3.3	3.31	4.4	—3.3	3.3	18.3	21.1	24.1	21.1	8.9	9.4	—1.4

Dans la zone restreinte que nous étudions, les observations nous manquent pour évaluer la variation diurne de la

température. Il nous reste à l'apprécier par comparaison avec l'ensemble du pays. Dans la région à pluie d'été du nouveau Mexique et de l'Arizona, elle est, pour l'année, de 17°,5 c. à El-Paso, 17°,3 à Prescott, 19°,2 à fort Apache, 18°,1 à fort Verde, et de 17 à 18° pour les stations du bassin inférieur de la Gila, camp Thomas, Florence, Phœnix, avec cette indication que le maximum se produit au printemps. Au contraire, dans la zone à étés secs, la variation serait moindre, d'après la moyenne de 15°,3 à Yuma, et de 14°,9 à Visalia dans la vallée intérieure de la Californie ; mais à Campo elle ressortirait à 21°,2 pour 1 an 3/4, avec les plus grands écarts dans la saison chaude. Dans un cas comme dans l'autre, la variation suit la sécheresse de l'air.

Le sud de la Californie et l'ouest de l'Arizona sont destinés à servir de limite entre la région à pluies estivales et celle à pluies hivernales, par leur niveau relativement abaissé, par rapport aux hauts plateaux et aux massifs considérables de l'Arizona oriental, du Nouveau-Mexique et du Colorado. Les vents du S.-E. qui y viennent des mers des Antilles perdent en se condensant successivement presque toute l'humidité qu'ils contenaient, et redescendent sur le versant ouest généralement très sec. D'autre part, la radiation solaire extrême sur la surface des déserts rapprochés de l'Océan Pacifique détermine un appel de vapeurs, mais par suite de la direction générale des vents sur cette mer, il est insuffisant pour amener beaucoup de pluie et modifier sensiblement la sécheresse de l'air dans cette région.

Nous donnons plus loin la précipitation des pluies par année moyenne, et leur répartition par saisons, qu'on peut considérer comme approximatives pour la plupart des stations, à cause de la courte période des observations. Les plus

anciennes confirment d'ailleurs le caractère de sécheresse prononcée de la contrée.

IV. — Quantités de pluie.

STATIONS	Moyenne annuelle	RÉPARTITION par saisons				RÉPARTITION par saisons agricoles		PÉRIODES d'observations
		Hiver	Printemps	Été	Automne	Chaude mai-octobre	Froide novemb.-avril	
	milli.	milli.	milli.	milli.	milli.	millim.	millim.	
Campo	378	178	133	26	41	42	336	1874-1882
Benson	261	40	28	166	27	186	75	1881-84
Tucson	334	70	31	172	61	222	112	1876-82
Casagrande	52	30	11	10	1	13	39	1881-84
Maricopa	133	61	19	46	7	53	80	Id.
Texas Hill	96	32	21	18	25	44	52	Id.
Yuma	53	32	5	12	4	16	37	1874-83
Fort Mohave (Ariz.)	135	58	24	35	18	»	»	1871-80
Puits Mammoth	69	39	5	16	9	26	43	1881-84
Indio	86	63	14	0	9	5	81	Id.
Colton	326	175	123	11	17	54	272	Id.
Mojave (Calif.)	141	122	18	0	1	1	140	Id.

Non seulement les pluies y sont rares, mais elles sont très inégales d'une année à l'autre, et dans la partie la plus rapprochée du domaine des pluies estivales et du Pacifique, il survient parfois des pluies tardives, en août, en septembre, à Maricopa, Texas-Hill, Yuma, fort Mohave ; mais au delà du Colorado l'isolement est mieux établi, et dès Indio la sécheresse paraît régulière en été.

Ce caractère désertique ne serait pas complet s'il ne comportait pas l'absence de pluie pendant des périodes plus ou moins longues. Malgré les lacunes des observations, le relevé suivant ne sera pas sans intérêt, quoique très probablement inférieur à la réalité :

A Benson, en trois ans (juill. 1881 à juin 1884), il y a eu 8 mois sans pluie et non consécutifs.

A Maricopa, même période, 20 mois sans pluie, et de janvier à avril 1884, il est tombé 176 mill. d'eau.

A Casagrande, même période, 23 mois sans pluie, et l'année 1882 en a été complètement privée.

A Texas Hill, même période, 13 mois sans eau.

A Yuma, 20 mois sans pluie en 2 ans 1/2 ; 19 mill. comme minimum de précipitation annuelle et 93 mill. comme maximum en dix ans.

A Puits Mammoth, même période, 19 mois sans eau.

A Indio, même période, 24 mois.

A Fort Mohave, Ariz, même période, 10 mois.

A Mojave, Calif., même période, 28 mois sans pluie, et alors que l'année 1883 n'a donné que 9 mill. d'eau, de janvier à mars 1884 inclus, il en est tombé 295 mill.

Pour juger de l'humidité de l'air dans cette zone, nous ne

V. — Humidité relative de l'air, *en centièmes*.

	TUCSON Moyenne, 1876-82. Centièmes.	YUMA Moyenne, 1874-83. Centièmes.
Janvier	44.9	44.6
Février	47.1	42.2
Mars	43.0	41.6
Avril	36.4	39.8
Mai	28.6	33.8
Juin	26.9	35.8
Juillet	44.0	39.3
Août	50.8	42.3
Septembre	44.2	40.3
Octobre	43.8	40.2
Novembre	42.0	38.9
Décembre	47.2	44.6
	42.5	39.4

disposons que des observations de Tucson et de Yuma, mais on peut supposer que plusieurs des stations précédentes sont encore plus sèches. Ainsi dans les observations météorologiques de la route du chemin de fer du Pacifique par le 35e de latitude (vol. IV et VII, in-4°), nous trouvons près de la Gila, au delà des Indiens Pimas, les 2 et 7 juillet 1853, une différence entre les thermomètres secs et mouillés de 22°,2 et 21°,9 c., correspondant suivant la formule Regnault (barom. corr. z. à 707 et 725 mill.) à une humidité relative de 10,2 et 10,4 p. 100 : le 11 juin, près Yuma, 19°,2 diff. et 13,3 d'humidité relative, et le 30 juin, au-dessous des villages Maricopas, de 1 h. à 4 h. soir, 20°,8 et 21°,7 diff., celle-ci répondant à 7,3 d'humidité. M. H. Duveyrier a trouvé comme diff. extrêmes t-t', à Ghardaïa, Ouargla, Mourzouk, 20 à 24° c.

On a vu plus haut que l'hygrométrie reste basse en hiver. Le fait est commun d'une manière générale au Nouveau-Mexique et à l'Arizona. Cependant l'amplitude des variations est souvent très large en cette saison, sinon dans le même jour, parce que l'évaporation est moindre, mais dans un intervalle assez court. Cette indication a son importance à l'égard du *cereus giganteus*, dont la susceptibilité à se fondre par l'humidité froide doit être facilement admise. Or, dans la grande collection citée plus haut, nous avons relevé pour la région nord de l'Arizona propre à cette plante, de Zuñi à la rivière Bill William, des observations psychrométriques d'hiver rapprochées de la saturation, en opposition avec des sécheresses incalculables avec les formules connues. A Wickenburg, l'humidité relative (moyenne 47,2 en 8 ans) atteint parfois dans les mois d'hiver des moyennes de 71 à 74 (1882). Enfin, les 295 mill. d'eau tombée à Mojave (Califor-

nie), de janvier à mars 1884, bien que coïncidant avec un relèvement de la température moyenne (+ 7,7 + 7,3 + 11°2 c.), n'ont pu se produire sans alterner avec des gelées (minima absolus mensuels : — 3°,3, — 6°,7, — 1°,1 c.), lesquelles, si éloignées qu'elles fussent des périodes pluviales, ont dû contribuer à entretenir une humidité marquée et assez froide, pour être pernicieuse à de jeunes cierges colonnaires ? En tout cas la résistance de ces végétaux dans ces conditions, résulterait de la brièveté des périodes d'humidité notable et froide, auxquelles ils sont exposés.

Comme comparaison des variations horaires de l'hygrométrie, nous donnerons les moyennes suivantes pour l'année 1880 :

	A 7 h. m.	3. h. a. m.	11 h. s.	Année.
Yuma	53.5 centièmes.	24.2 cent.	37.1 cent.	38.3 cent.
Tucson.....	52.0	30.2	42.8	41.7
Phœnix	55.2	36.0	48.8	46.7
Wickenburg...	58.6	32.3	48.2	46.2

La lumière est très intense dans ces contrées, ce qui résulte de leur latitude, de leur élévation et de la sécheresse qui y règne. Nous ne disposons pour l'apprécier que des observations d'un phénomène assez indirect, la nébulosité, et pour la seule station de Yuma, pendant la période 1874-1883. On peut tenir les résultats suivants comme intermédiaires dans nôtre zone désertique.

VI. — Nébulosité a Yuma.

(Echelle de 1 à 10)

Janvier.....	2.2	Juillet.....	1.6
Février.....	2.0	Août	2.1
Mars.....	1.9	Septembre.....	0.9
Avril.....	1.4	Octobre	1.4
Mai	0.8	Novembre	1.8
Juin..... ...	0.6	Décembre	1.9

Moyenne annuelle 1.45

Rappelons que des observations parfaitement comparables pour l'Algérie ont donné, en 1882, la moyenne de 2,2 à Tébessa, 2,8 à Géryville, 2,8 à Biskra et 1,3 à Laghouat, tandis qu'à Yuma, pour la même année, elle s'élevait à 2,0.

Les déserts de l'ouest de l'Amérique ont aussi leurs vents chauds et chargés de sable, analogues au sirocco. Leur intensité et leur fréquence moyennes sont moindres que dans l'Afrique septentrionale et en Algérie, quoiqu'ils se manifestent parfois par des phénomènes extrêmes, témoin le 17 juin 1859, où ils firent monter le thermomètre sur la côte, à Santa Barbara, à 56° c. (133° Fahr.), avec apport de sable, atténuation de la lumière solaire et action destructive sur les cultures et les animaux.

Comme dans le Vieux-Monde, ces contrées sont exposées aux ravages des sauterelles, représentées par plusieurs espèces de grande taille, dont les éclosions capables de former des nuées dévastatrices, et sur une grande étendue, se produisent à des intervalles d'années.

En bornant cette étude à la climatologie de la zone désertique habitée par les plantes qui nous intéressent, nous nous sommes surtout proposé de mettre en évidence leur résistance aux chaleurs extrêmes et à la sécheresse, mais en ce qui concerne les gelées qu'elles peuvent supporter, les renseignements que nous avons exposés n'indiquent à peine que l'intensité de leur action pour la région du *cereus giganteus*. Quant aux *Prosopis*, aux agaves, aux yuccas, il faut se porter plus au nord du bassin du Colorado et de ses affluents, et à l'Est dans celui du Rio Grande et sur les plateaux attenants, pour se rendre compte de leur degré de rusticité contre des froids de — 15 à — 17° c., quelque atténués qu'ils soient par la sécheresse habituelle de l'air. Le nombre des jours de

gelée n'étant pas fonction de l'abaissement du thermomètre, ne saurait être un document complet par lui-même, et d'ailleurs les relevés nous en font défaut. Dans le bassin inférieur de la Gila, à Tucson, Florence, Phœnix (2,360, 1,553, 1068 pieds), il varie de 55 à 17 pendant ces dernières années ; en remontant la vallée, jusqu'au camp Thomas seulement (2,710 pieds), la moyenne de 3 ans s'élève à 81, tandis que dans la direction contraire, à Yuma, elle n'est que de 3, et si l'on se reporte au tableau des variations absolues, on verra combien ces jours de gelée y sont anormals. Leur nombre augmente en s'avançant en Californie, et principalement avant d'atteindre la région du littoral, car à Campo l'année 1881 comporte 117 jours de gelée.

Nous est-il permis de conclure, en comparant ces données aux observations météorologiques de l'Algérie publiées par M. A. Angot et les résumés annuels parus depuis lors dans les annales du Bureau central de Paris, que les rapprochements entre le climat du Sahara algérien et des ksours, et celui de la zone désertique de l'Arizona et de la Californie méridionale, sont aussi fondés que nous l'avions annoncé ? Le peu que nous avons pu dire sur la géologie de ces contrées témoigne de divergences autrement sensibles dans la composition des sols, mais celle-ci intervient très inégalement sur la végétation. Pour avoir le dernier mot à cet égard, il faut absolument s'en rapporter à l'expérience.

La discussion des faits nombreux que nous avons déjà recueillis sur ces pays dégage notre conviction entière sur la possibilité de réaliser, en Algérie, la naturalisation presque complète de leurs végétaux utiles. Nous avons au contraire à garder la plus sérieuse réserve sur l'extension qu'ils sont

appelés à y prendre. Il nous reste à souhaiter que les essais commencés pendant la dernière campagne soient poursuivis avec application et persévérance, et malgré les mécomptes éprouvés, la bonne venue des mesquites à Laghouat est un encouragement qui a bien son prix.

PAUL MADINIER.

ALGER — IMPRIMERIE DE L'ASSOCIATION OUVRIÈRE P. FONTANA ET Cie.